



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 245 526  
A1

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 86105867.5

⑮ Int. Cl. 4: B41F 23/00, B03C 3/32,  
B03C 3/14, B03C 3/38

⑭ Anmeldetag: 29.04.86

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
19.11.87 Patentblatt 87/47

⑰ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

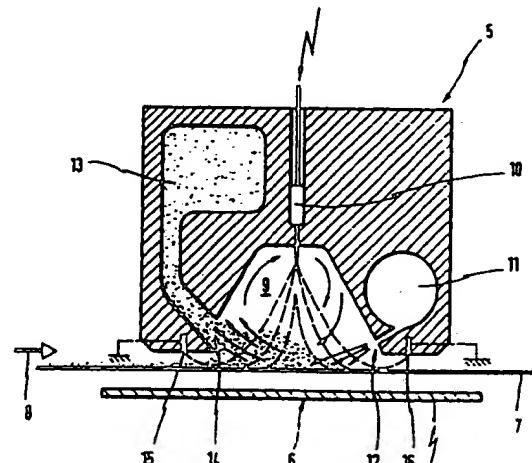
⑯ Anmelder: Eltex-Elektrostatik Gesellschaft  
mbH  
Postfach 1229 Neudorfer Strasse 5  
D-7858 Weil am Rhein (DE)

⑰ Erfinder: Hahne, Ernst A.  
Ob. Rosenbergweg 26  
CH-4123 Allschwil (CH)  
Erfinder: Künzig, Hermann  
Schwarzwaldstrasse 6  
D-7858 Weil am Rhein 4 (DE)

⑰ Vertreter: Säger, Manfred, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Otto Flügel Dipl.-Ing.  
Manfred Säger Postfach 810540  
D-8000 München 81 (DE)

⑯ Sonde für die Entstaubung von bewegten Bahnen, vorzugsweise aus Papier.

⑯ Die Sonde dient zur Entstaubung von bewegten Bahnen, z.B. Papier, mit zumindest einer Hochspannungselektrode (10) zumindest einer entgegen der Bewegungsrichtung der Bahn (7) angestellten Blasdüse (12) für Gas, vorzugsweise Luft sowie einem Absaugkanal (14) für das den Staub tragende Gas. Die als spitzen- und/oder klingenförmig ausgebildeten Einzelektroden der Hochspannungselektrode 10 liegen in einer zur Bahn 7 nicht parallelen ersten Ebene. Die Blasrichtung der Reihe punkt- und/oder schlitzförmig ausgebildeter Einzeldüsen 12 der Blasdüse 11 liegt in einer zweiten Ebene, die in Bewegungsrichtung 8 der Bahn 7 hinter der Hochspannungselektrode 10 angeordnet ist. Es schneiden sich hierbei erste und zweite Ebene in einer Geraden, die in der Ebene der Bahn 7 liegt und quer zu deren Bewegungsrichtung 8 verläuft. Die punkt- und/oder schlitzförmigen Kanalöffnungen 14 des Absaugkanals 13 sind dagegen mit Bezug auf die Bewegungsrichtung 8 vor der Hochspannungselektrode 10 angeordnet.



DE

## SONDE FÜR DIE ENTSTAUBUNG VON BEWEGTEN BAHNEN, VORZUGSWEISE AUS PAPIER

Die Erfindung betrifft eine Entstaubungssonde gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Die Entstaubung von Papierbahnen mittels Entstaubungssonden ist ein bis heute noch nicht befriedigend gelöstes Problem.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu grunde, eine gattungsgemäße Entstaubungssonde so weiterzubilden, daß ein hoher Wirkungsgrad bei der Entstaubung erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Sonde gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs erfindungsgemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Eine schnell bewegte Bahn, beispielsweise aus Papier reißt mit zunehmender Geschwindigkeit Luft mit sich, die sich parallel zu der Bahn bewegt. Unmittelbar im Bereich einiger hunderstel Millimeter über der Bahn besteht hierbei eine laminare Strömung, die annähernd der Geschwindigkeit der Bahn entspricht und linear mit dem Abstand zur Papierbahn abnimmt. Die aus der Blasdüse austretende Anblasluft wirkt hierbei der bewegten Bahn entgegen und reißt die parallel zur Papierbahn verlaufende, falt laminare Luftströmung auf. Dadurch wird der Staub, der sich in dieser Luftströmung bewegt sowie auch der nicht sehr stark anhaftende Staub von der Bahn aufgewirbelt und in Richtung des Absaugkanals gedrängt. Der Unterdruck in dem Absaugkanal ist so bemessen, daß der aufgewirbelte Staub abgesaugt werden kann. Die Hochspannungselektrode, die im inneren der Sonde angeordnet ist, werden sowohl die Bahn als auch die Staubpartikel entladen, so daß ein leichteres Ablösen durch die Luft von der Blasdüse und Absaugung durch den Saugkanal möglich wird. Die Ausrichtung der Hochspannungselektrode und der Blasdüse ist so bemessen, daß sich die beiden Ebenen in einer Geraden schneiden, die genau in der Bahn liegt. In dieser Linie wird also die Entladung optimal bewirkt. Zugleich greift dort die Luft nach Art eines Rakels an, wodurch das Lösen der Staubpartikel bewirkt werden kann. Durch die Anordnung des Absaugkanals entgegen der Bewegungsrichtung der Bahn und in Blasrichtung der Blasdüse im unteren Bereich nahe der Bahn ist ferner sichergestellt, daß die aufgewirbelten Staubpartikelchen problemlos abgesaugt werden können. Zu diesem Zweck trägt auch die Ausrichtung der Einströmrichtung der Kanalöffnungen des Absaugkanals bei, die in einer vierten Ebene liegen, die mit der Bahn einen spitzen Winkel einschließt.

Ferner ist mit Vorzug auf der anderen Seite der Bahn bezüglich der Sonde eine metallische Feldplatte montiert, die an einen Hochspannungsgenerator mit variabler Spannung und Frequenz ange-

schlossen ist. Durch dieses Wechselfeld werden die Kräfte zwischen Staubpartikel und Bahn aufgehoben. Ferner können in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Bahn die Strömungsgeschwindigkeit der Blas und Saugluft eingestellt werden.

Andere zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Entstaubungssonde ist in der einzigen Figur dargestellt, die einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Entstaubungssonde zeigt.

Die insgesamt mit 5 bezeichnete Sonde - schließt zwischen sich und einer metallischen Feldplatte 6 eine schnellbewegte Bahn 7, vorzugsweise auf Papier ein, die sich gemäß Richtungspfeil 8 bewegt.

Die Entstaubungssonde 5 weist - in parallel zur Bewegungsrichtung 8 verlaufenden - Schnitt eine trapezförmige Ausnehmung 9 auf. An der kürzeren Grundlinie ist eine insgesamt mit 10 bezeichnete Hochspannungselektrode in Form einer Vielzahl längs einer Geraden angeordneten spitzenförmigen Einzelektroden oder einer durchlaufenden klingenförmigen Elektrode, die in einer ersten Ebene liegen, die senkrecht zur Bewegungsrichtung 8 der Bahn 7 verläuft. Am in Bewegungsrichtung 8 hinteren Ende der Sonde 5 ist eine insgesamt mit 11 bezeichnete Blasdüse angeordnet, die punkt- und/oder schlitzförmig ausgebildete Einzeldüsen 12 aufweist, die in einer zweiten Ebene liegen. Diese zweite und die erste Ebene schneiden sich in einer Geraden, die in der Bahn 7 liegt und quer. vorzugsweise rechtwinklig zur Bewegungsrichtung 8 verläuft.

Am in Bewegungsrichtung vorderen Ende der Sonde ein insgesamt mit 13 bezeichneter Absaugkanal angeordnet ist, der punkt- und/oder - schlitzförmige Kanalöffnungen 14 aufweist, deren Einströmrichtung in einer vierten Ebene liegt, die mit der Bewegungsrichtung der Bahn einen spitzen Winkel einschließt.

Die Einzeldüsen 12 der Blasdüse 11 und die Kanalöffnungen 14 des Absaugkanals 13 sind im Bereich der Schenkel der trapezförmigen Ausnehmung 9, nahe an der längeren Grundlinie angeordnet.

Ferner weist die Sonde 5 in Bewegungsrichtung 8 der Bahn 7 vor der trapezförmigen Ausnehmung 9 und danach je eine der Bahn gegenüberliegende, auf der Unterseite der Sonde 5 angeordnete und sich über deren gesamte Breite erstreckende Erdungselektrode 15 bzw. 16 auf. Die Erdungselektrode kann eine Vielzahl von spitzen-

und/oder klingenförmigen Einzelektroden aufweisen, die sich quer zur Bewegungsrichtung 8, vorzugsweise senkrecht dazu über die gesamte Breite der Sonde und damit der Bahn erstrecken.

Die Feldplatte 6, die sich parallel zur Erstreckung der Bahn 7 erstreckt, ist an eine Wechselspannungsquelle angeschlossen und zwischen 0 und 10 kV sowie 0-10 kHz einstellbar. Die Hochspannungselektrode 10 liegt zugleich an einer positiven und negativen Gleich-oder Wechselspannung, die gegebenenfalls separat einstellbar sind.

Die Spannungen sowie die Strömgeschwindigkeit der aus der Blasdüse 11 austretenden Luft sowie der Unterdruck in dem Absaugkanal können in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Bahn 7 eingestellt werden.

#### Ansprüche

1. Sonde für die Entstaubung von bewegten Bahnen, vorzugsweise auf Papier, mit zumindest einer elektrostatischen Hochspannungselektrode und zumindest einer entgegen der Bewegungsrichtung der Bahn angestellten Blasdüse für Gas, vorzugsweise Luft sowie einem Absaugkanal für das den Staub tragende Gas, dadurch gekennzeichnet, daß die als spitzen-und/oder klingenförmig ausgebildeten Einzelektroden der Hochspannungselektrode (10) in einer zur Bahn (7) nicht parallelen ersten Ebene liegen, daß die Blasdüse (11) in Bewegungsrichtung (8) der Bahn (7) hinter der Hochspannungselektrode (10) liegt, daß sich die erste und die zweite Ebene in einer Geraden schneiden, die in der Ebene der Bahn (7) liegt und quer zu dieser verläuft und daß die punkt-und/oder schlitzförmigen Kanalöffnungen (14) des Absaugkanals (13) in Bewegungsrichtung (8) vor der Hochspannungselektrode (10) angeordnet ist.

2. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelektroden zur Bahn (7) in einem Winkel von  $90^\circ \pm 30^\circ$  liegen.

3. Sonde nach einem der Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei spitzenförmigen Einzelektroden diese parallel zueinander in der ersten Ebene verlaufen.

4. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungselektrode (10) bzw. die Einzelektroden mit einer positiven und negativen Gleich-oder Wechselspannung arbeiten.

5. Sonde nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannung 2-10 kV beträgt.

6. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasdüse (11) neben der ersten Reihe von Einzeldüsen eine zweite Reihe von punkt-und/oder schlitzförmig ausgebildeten Einzeldüsen aufweist, die in einer dritten Ebene liegen, die sich mit der Geraden als Schnitt der ersten und zweiten Ebene schneidet.

7. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite und dritte Ebene mit der Bewegungsrichtung der Bahn einen Winkel von  $30^\circ$  bzw.  $45^\circ$  einschließt.

8. Sonde nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die punktförmigen, d.h. als Bohrungen ausgebildeten Einzeldüsen (12) zueinander parallel in der zweiten oder dritten Ebene angeordnet sind.

9. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gerade als Schnitt der ersten und zweiten Ebene senkrecht zur Bewegungsrichtung (8) der Bahn (7) verläuft.

10. Sonde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalöffnungen (15) nahe der Bahn (7) münden.

11. Sonde nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einströmrichtung aller Kanalöffnungen (14) des Absaugkanals (13) in einer vierten Ebene liegen, die mit der Bewegungsrichtung der Bahn einen spitzen Winkel einschließen.

12. Sonde nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der spitze Winkel (20) bis  $70^\circ$  beträgt.

13. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde (5) im Querschnitt eine trapezförmige Aussparung (9) aufweist, wobei die längere Grundlinie der Bahn (7) gegenüberliegt, an der kürzeren Grundlinie das Ende der Hochspannungselektrode (10) angeordnet ist und der eine Schenkel die Blasdüse (11) und der andere Schenkel die Einströmöffnung des Absaugkanals (13) aufweist.

14. Sonde nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einströmöffnung (14) des Absaugkanals (13) am unteren Ende des einen Schenkels angeordnet ist.

15. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in Bewegungsrichtung (8) vor dem Absaugkanal (13) und hinter der Blasdüse (11) je eine Erdungselektrode (15) bzw. (16) angeordnet ist.

16. Sonde nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Erdungselektrode (15) bzw. (16) auf der Unterseite der Sonde (5) der Bahn (7) gegenüberliegend angeordnet sind sowie sich über die gesamte Breite der Sonde erstrecken.

17. Sonde nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Erdungselektroden spitzen- und/oder klingenförmig ausgebildet sind.

18. Sonde nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Erdungselektroden (15) bzw. (16) der Sonde (5) außerhalb der trapezförmigen Ausnehmung (5) angeordnet sind.

19. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß auf der bezüglich der Sonde anderen Seite, der Rückseite der Bahn (7) eine metallische Feldplatte (6) angeordnet ist, die an eine elektrische Wechselspannungsquelle anschließbar ist.

20. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldplatte (6) parallel zur Bahn liegt.

21. Sonde nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechselspannungsquelle zwischen 0 und 10 kV sowie bis 0-10 kHz einstellbar ist.

22. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß in Bewegungsrichtung (8) der Bahn (7) unmittelbar vor der Sonde (5) eine sich quer über die Bahn erstreckender Absaugschlitz angeordnet ist.

23. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß in Bewegungsrichtung (8) der Bahn (7) unmittelbar nach der Sonde (5) eine sich quer über die Bahn (7) erstreckender Absaugschlitz angeordnet ist.

24. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Absaugschlitz mit der Bahn (7) einen Winkel von ca. 40° bis 60° bildet.

5

10

15

20

25

30

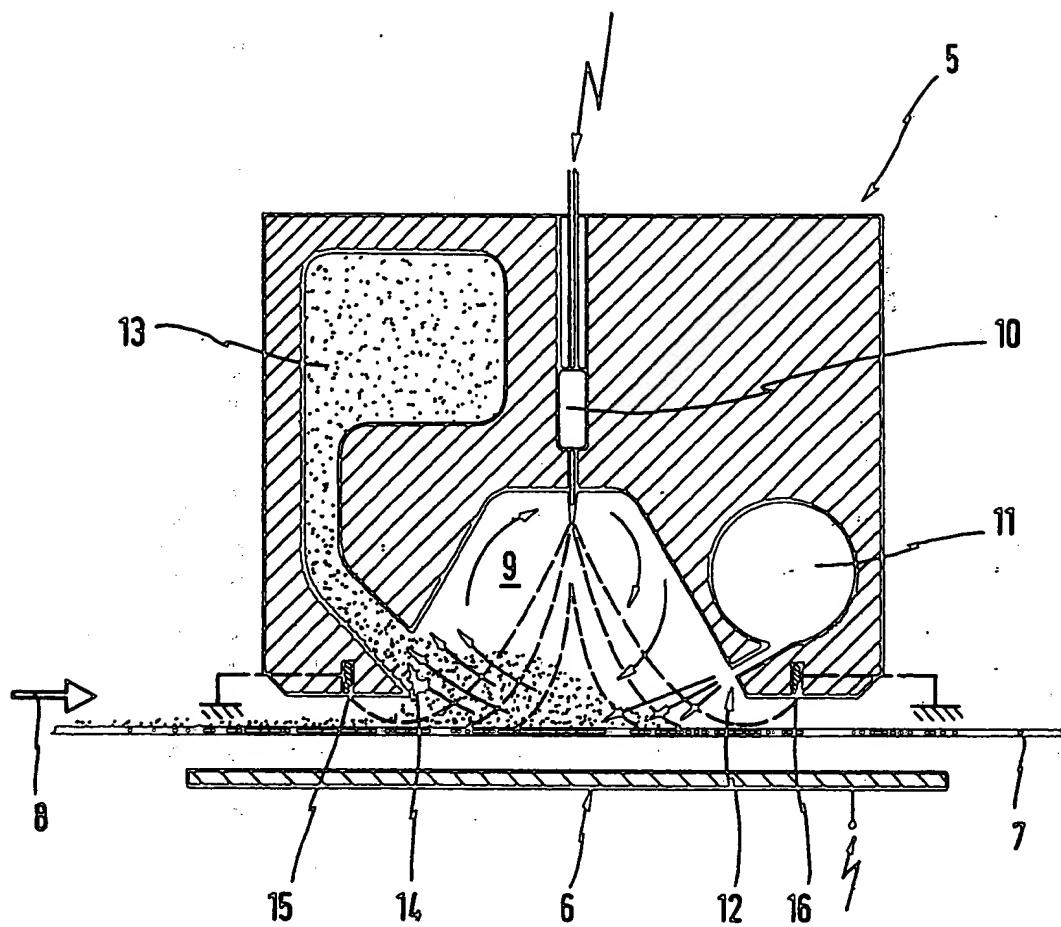
35

40

45

50

55



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-1 786 277 (H. GRÜNENFELDER) * Ansprüche 1,2,16,18; Seite 7, letzter Absatz - Seite 8, Absatz 2; Figur 1.* --- A GB-A-1 244 263 (SCHNELLPRESSENFABRIK KOENIG & BAUER AG) * Anspruch 1; Seite 1, Zeilen 66-85; Figur * --- A US-A-3 917 470 (P. XMRIS et al.) -----		1,6,13 B 41 F 23/00 ,22,23 B 03 C 3/32 B 03 C 3/14 B 03 C 3/38
		1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)
			B 41 F B 03 C B 26 D
	<p>Docket # <u>A - 2645</u>  Applic. # <u>09/775,041</u>  Applicant: <u>Daniel Flament</u>  Lerner and Greenberg, P.A.  Post Office Box 2480  Hollywood, FL 33022-2480  Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101</p>		
	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort: <b>DEN HAAG</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>28-11-1986</b>	Prüfer <b>DECANNIERE L. J.</b>	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument B : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	